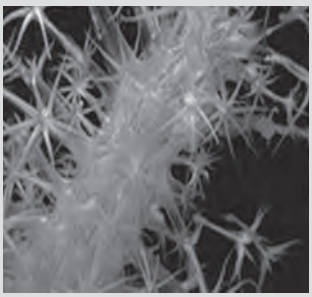

AWARE
Coral Reef Conservation
Specialty Course
Instructor Outline

SPANISH VERSION

PROJECT AWARE®
www.projectaware.org

PADI®
padi.com

Developed in association with
OCEANWATCH

Product No. 70242S (12/10) Version 1.02

© PADI 2005

Portions of the Appendix of this guide may be reproduced by PADI Members for use in PADI-sanctioned training, but not for resale or personal gain. No other reproduction is allowed without the express written permission of PADI.

Published and distributed by PADI
30151 Tomas
Rancho Santa Margarita, CA 92688-2125 USA

Product No. 70242S (Rev. 12/10) Version 1.02

Visita www.projectaware.org para obtener información sobre la campaña Protect the Living Reef y sobre otros esfuerzos medioambientales

Introducción

Programa Coral Reef Conservation

El curso de especialidad AWARE – Coral Reef Conservation permite a los PADI Instructors y Assistant Instructors informar a los buceadores y a los no buceadores sobre la difícil situación de los arrecifes de coral del mundo. El curso describe cómo funcionan los arrecifes de coral y por qué son tan importantes. También repasa por qué muchos arrecifes se encuentran en grave peligro y qué podemos hacer cada uno de nosotros para evitar que sigan en decadencia.

Los participantes comienzan el curso leyendo el Capítulo cuatro del manual *AWARE – Our World, Our Water* (si está disponible en un idioma que comprendan). También ven el vídeo *AWARE – Coral Reef Conservation* – versión del buceador o del buceador con tubo de forma independiente o con su instructor. El aprendizaje continúa con una sesión de desarrollo de conocimientos dirigida por un instructor y guiada por unas guías de lección repletas de fotografías a todo color. Después completan y revisan el Repaso de conocimientos del programa y a continuación los participantes pueden obtener la certificación de especialidad AWARE – Coral Reef Conservation.

Por favor, lee esto primero

Visión general y normas del curso

El curso de especialidad AWARE - Coral Reef Conservation enseña a los buceadores, buceadores con tubo y a los no buceadores acerca del importante papel que los arrecifes de coral desempeñan en el entorno marino y sobre cómo estos ecosistemas se encuentran actualmente amenazados. El curso familiariza a los participantes con el estado actual de los arrecifes de coral del mundo y explica cómo cada uno de nosotros podemos ayudar a proteger el arrecife vivo de una futura decadencia.

El programa es un curso sin inmersiones que sólo contiene presentaciones en clase. Puedes dirigirlo como un programa independiente, sin embargo, se recomienda que lo ofrezcas en combinación con otros programas PADI.

Los alumnos comienzan el curso leyendo el Capítulo cuatro del manual A*WARE – Our World, Our Water* (si está disponible en un idioma que comprendan). También ven el vídeo *AWARE – Coral Reef Conservation* – versión del buceador o del buceador con tubo de forma independiente o con su instructor. A continuación tú realizas la presentación de la información del curso utilizando las guías de lección repletas de fotografías a todo color. Completando y revisando el Repaso de conocimientos del programa los alumnos pueden obtener la certificación de especialidad AWARE – Coral Reef Conservation.

- **Prerrequisitos**

  Para participar en el curso de especialidad AWARE – Coral Reef Conservation, los participantes sólo necesitan tener interés por el mundo acuático. No hay una edad mínima ni ningún requisito de experiencia.

- **Supervisión del Instructor**

  El curso de especialidad AWARE – Coral Reef Conservation puede ser dirigido por todos los PADI Assistant Instructor (certificados/actualizados utilizando el programa de 1995) y por los PADI Instructors. **Cuando dirija el curso, el instructor debe utilizar la Guía del instructor estandarizada para el curso de especialidad AWARE – Coral Reef Conservation.**

  La proporción máxima de alumnos por instructor está limitada sólo por el criterio del instructor y por el tamaño de las instalaciones.

- **Consideraciones para el entrenamiento**

  No hay inmersiones de entrenamiento ni requisitos de ejercicios para completar este curso, sin embargo, se recomienda que dirijas este curso en combinación con otro curso de especialidad PADI como por ejemplo el curso de Dominio de la flotabilidad, AWARE - Fish Identification, Naturalista subacuático, Fotografía subacuática y otros programas tales como Discover Snorkeling, curso Skin Diver, etc. Estos programas proporcionan la práctica de ejercicios y la aplicación práctica de las técnicas de buceo y de buceo con tubo respetuosas con el medio ambiente.

Visión general del curso

Este curso trata la información sobre la distribución, diversidad, formación y ecología de los arrecifes de coral. También revela los factores que amenazan a los arrecifes y comenta las medidas de conservación necesarias para proteger estos recursos vivos. **Para dirigir el curso de especialidad AWARE - Coral Reef Conservation, incluye lo siguiente:**

1. **Una introducción al Project AWARE.**
2. **La importancia de los arrecifes de coral para los ecosistemas marinos y para las zonas costeras.**
3. **Biología, asociación y competición de los arrecifes de coral y de sus habitantes.**
4. **El estado de los arrecifes de coral del mundo y actividades perjudiciales tanto con base en tierra como con base en el océano que ponen en peligro a los arrecifes.**
5. **Recomendaciones e información sobre acciones que pueden ayudar a proteger los arrecifes, incluyendo prácticas responsables de buceo y de buceo con tubo.**

Procedimientos de reconocimiento

Los alumnos pueden recibir la tarjeta de certificación de la especialidad de AWARE - Coral Reef Conservation o un diploma de reconocimiento Project AWARE o ambos.

Para obtener una tarjeta de certificación de PADI, el instructor que certifica envía un PIC completo firmado a la Oficina PADI correspondiente. Se recomienda que animes a los alumnos a obtener una tarjeta Project AWARE a todo color (en vez de la tarjeta normal de certificación) enviando un donativo a la Fundación Project AWARE.

Si emite un certificado de reconocimiento Project AWARE, el instructor firma el certificado y rellena la información correspondiente incluyendo el nombre del alumno y la fecha.

Normas clave

Prerrequisito de certificación: Ninguno

Edad mínima: Ninguna

Duración mínima de curso recomendada: 2 horas

Proporción de alumnos por instructor: No se aplica

Entrenamiento mínimo en aguas abiertas: No se necesita

Nivel mínimo del instructor: Teaching status PADI Assistant Instructor*

Nota

**Todos los Teaching status PADI Assistant Instructors e Instructors con un nivel superior pueden dirigir el curso de especialidad AWARE – Coral Reef Conservation sin necesidad de solicitar la aprobación ni obtener una certificación de Instructor de especialidad AWARE – Coral Reef Conservation.*

Enlace con programas

Muchos de los buceadores, buceadores con tubo y entusiastas medioambientales ya han visitado o tienen planes de visitar un arrecife de coral. El curso de especialidad AWARE – Coral Reef Conservation proporciona los conocimientos básicos para una relación adecuada mientras visitan un arrecife. Otros programas PADI proporcionan los ejercicios prácticos y la aplicación práctica de técnicas de buceo y de buceo con tubo respetuosas con el medio ambiente.

Aunque puedes ofrecer el curso de especialidad AWARE – Coral Reef Conservation como un programa independiente está altamente recomendado que lo combines con otro programa PADI basándote en los deseos y necesidades de los participantes. He aquí algunas recomendaciones:

- **Curso de especialidad de Dominio de la flotabilidad**

  Para buceadores certificados – Haz que los participantes vean el vídeo *Peak Performance Buoyancy* y que lean el librito que lo acompaña. Incorpora una revisión de sus repasos de conocimientos con la sesión de desarrollo de conocimientos AWARE – Coral Reef Conservation. Durante las inmersiones del curso de especialidad de Dominio de la flotabilidad, pon énfasis en la perfecta colocación del equipo y de posicionar el cuerpo de forma conscientemente respetuosa con los entornos sensibles tales como los arrecifes de coral. Esto permite a los buceadores aplicar las técnicas y conocimientos al tiempo que obtienen dos certificaciones de especialidad – AWARE – Coral Reef Conservation y Dominio de la flotabilidad.

- **Seminario de Dominio de la flotabilidad**

  Para buceadores certificados, cuando no es posible realizar inmersiones en aguas abiertas – Haz que los participantes vean el vídeo *Peak Performance Buoyancy*. Después de completar la sesión de desarrollo de conocimientos del curso AWARE – Coral Reef Conservation, programa una inmersión en aguas confinadas. Utiliza la guía del curso de especialidad de Dominio de la flotabilidad – Inmersión uno para dirigir un seminario de flotabilidad. Pon énfasis en la perfecta colocación del equipo y de posicionar el cuerpo de forma conscientemente respetuosa con los entornos sensibles tales como los arrecifes de coral. Además de su certificación de especialidad AWARE – Coral Reef Conservation, reconoce a los buceadores que han realizado el seminario con un certificado Project AWARE.

- **Cursos de especialidad de AWARE – Identificación de peces, Naturalista subacuático o Fotografía subacuática**

  Para buceadores certificados, especialmente si las inmersiones se van a realizar en arrecifes de coral – Integra la sesión de desarrollo de conocimientos AWARE – Coral Reef Conservation en el curso de especialidad de buceo. Durante las inmersiones del curso de especialidad, pon énfasis en la perfecta colocación del equipo y de posicionar el cuerpo de forma conscientemente respetuosa con los entornos sensibles tales como los arrecifes de coral. Esto permite a los buceadores aplicar las técnicas y conocimientos al tiempo que obtienen dos certificaciones de especialidad.

- **Curso PADI Skin Diver y programa Discover Snorkeling**

  Para buceadores en apnea y buceadores con tubo, especialmente si las inmersiones se van a realizar en arrecifes de coral – Según sea conveniente, integra la sesión de desarrollo de conocimientos AWARE – Coral Reef Conservation en el programa. Pon énfasis en las técnicas y recomendaciones que se presentan en el vídeo *Protect the Living Reef* – versión de buceador con tubo. Los alumnos del curso Skin diver pueden obtener una certificación PADI Skin Diver y una certificación de especialidad AWARE – Coral Reef Conservation. Además de su certificación de especialidad AWARE – Coral Reef Conservation, reconoce a los participantes en el programa Discover Snorkeling que han realizado un paseo por el arrecife con un certificado Project AWARE.

- **PADI Seal Team – AquaMission: Inner Space**

  Para miembros PADI Seal Team – Para fomentar la AquaMission: Inner Space, integra la sesión de desarrollo de conocimientos AWARE – Coral Reef Conservation en una sesión previa a la inmersión más extensa. Durante la AquaMission, pon énfasis en que la cuidadosa relación con la estación espacial es la misma relación que tienen que tener con un arrecife de coral. Esto permite a los miembros PADI Seal Team aplicar las técnicas y conocimientos al tiempo que obtienen la certificación de especialidad AWARE – Coral Reef Conservation y la pegatina AquaMission: Inner Space.

- **Programa de especialidad Project AWARE**

  Para todos los entusiastas del medio ambiente – Integra la sesión de desarrollo de conocimientos AWARE – Coral Reef Conservation con el programa de especialidad Project AWARE al comentar los arrecifes de coral. Anima a los participantes a aplicar sus conocimientos participando en campañas de limpieza y otros eventos medioambientales, y colaborando con organizaciones de conservación de la naturaleza. Esto promociona la concienciación y permite a los participantes obtener dos certificaciones de especialidad de no buceador.

Normas

Requisitos previos de los participantes	Un interés por el mundo acuático. No hay requisitos de edad mínima ni de experiencia.
Calificación del instructor	Teaching status PADI Instructor o PADI Assistant Instructor

Materiales de enseñanza:

Para el instructor – obligatorio	Guía del instructor del programa de especialidad AWARE – Coral Reef Conservation, Guías de lección, y vídeo AWARE – Coral Reef Conservation – versiones del buceador y del buceador con tubo.
Para los participantes	Manual AWARE – Our World, Our Water, Repaso de conocimientos AWARE – Coral Reef Conservation y sobre PIC.

Nota
Si los materiales no existen en un idioma que los participantes comprendan, tú debes desarrollar la información necesaria utilizando la guía del instructor.

Materiales adicionales recomendados	Certificado de reconocimiento Project AWARE, pegatina Project AWARE, folleto Protect the Living Reef, pegatina Protect the Living Reef, poster Protect the Living Reef, folleto Tens Ways a Diver Can Help Protect the Aquatic Environment, folleto Project AWARE Foundation Patron, tríptico Project AWARE Mission and Purpose, *Discover the Underwater World – Snorkeler's Field Guide, video y librito Peak Performance Buoyancy, The Encyclopedia of Recreational Diving y Mooring Buoy Planning Guide.*

Visión general

En general, dirige el curso de especialidad AWARE – Coral Reef Conservation como sigue:

- Pide a los participantes que lean el Capítulo cuatro del manual A*WARE – Our World, Our Water*.
- Haz que los participantes vean, por su cuenta o contigo, el vídeo Protect the Living Reef – versión del buceador y/o del buceador con tubo (dependiendo de sus intereses).
- Proporciona a los participantes un Repaso de conocimientos *AWARE – Coral Reef Conservation* y pídeles que busquen las respuestas a las preguntas siguiendo tu presentación.
- Utiliza las Guías de lección AWARE – Coral Reef Conservation y las notas de presentación para enseñar a los participantes la información relativa a la ecología, amenazas y conservación de los arrecifes de coral. Involucra a los participantes en el debate.
- Concluye revisando los Repasos de conocimientos que han completado. Aclara la información necesaria para la comprensión.
- Reconoce los logros de los participantes completando un sobre PIC para la certificación de especialidad o emitiendo un Certificado de reconocimiento Project AWARE según sea conveniente.
- Si se combina el curso con otro programa de buceo o de buceo con tubo PADI, explica cómo los participantes aplicarán sus técnicas y conocimientos sobre la conservación de los arrecifes de coral. (Remítete al apartado de Enlace con programas para ver las opciones y recomendaciones).
- Anima a los participantes a participar en los esfuerzos locales de conservación y a aprender más acerca del entorno acuático.

Desarrollo de conocimientos

Durante una sesión de desarrollo de conocimientos, utilizarás estas notas de presentación junto con las Guías de lección AWARE – Coral Reef Conservation para presentar la información del curso. Este curso contiene seis temas principales como se indica en la diapositiva Visión general. Cada tema tiene varios objetivos de aprendizaje que están escritos en forma de pregunta y aparecen en negrita en la guía. El apartado de Resumen incluye una completa lista de los objetivos de aprendizaje del curso.

Al lado de la información relacionada aparecen copias en miniatura de las guías de lección para ayudarte a guiar tu presentación. Esta guía puede ser utilizada para una presentación directa a tus alumnos, sin embargo, querrás adaptarla según sea adecuado para cubrir las necesidades de los participantes y tratar de la información local.

Notas de presentación

I. Bienvenido al curso AWARE – Coral Reef Conservation

A. [Presentaciones]

B. [Administración – revisa la programación, requisitos del curso, costes, materiales, equipo y papeleo, etc.]

II. Visión General

A. Project AWARE

B. Importancia de los arrecifes de coral

C. Comprensión del coral

D. Compleja naturaleza de la vida en el arrecife de coral

E. Arrecifes de coral en peligro

F. Proteger el arrecife vivo

III. Project AWARE

A. ¿Por qué los buceadores y los buceadores con tubo son los embajadores naturales del entorno acuático?

1. Observar los cambios que se producen tanto a corto como a largo plazo en el mundo acuático, ya sea marino o de agua dulce, es inevitable para la gente que frecuentemente se pone una máscara y se sumerge bajo el agua.
2. Debido a su íntima familiaridad con el mundo subacuático, los buceadores y los buceadores con tubo son embajadores naturales para el entorno acuático. Hoy en día son algunos de los más importantes colaboradores de programas e iniciativas tales como:
   a. Campañas de limpieza de playas y de limpiezas subacuáticas.
   b. Parques marinos y zonas protegidas.
   c. Acciones legislativas para proteger los bancos de pesca y los hábitats/especies amenazadas.
3. Debido a este especial potencial como defensores y protectores del entorno acuático, en 1989 PADI presentó el Project AWARE (Aquatic World Awareness, Responsibility and Education – Concienciación, responsabilidad y educación del mundo acuático).

B. ¿Cuál es el propósito y la misión de Project AWARE?

1. Cultivar el interés en los programas e iniciativas dentro de la comunidad de buceo para preservar el entorno acuático y sus recursos.
2. Enseñar al mundo sobre la importancia y responsabilidad de preservar el entorno acuático.
3. Desarrollar y distribuir materiales educativos, crear una concienciación pública, promover y organizar campañas en la industria del buceo, proporcionar apoyo económico directo para campañas ambientales en todo el mundo, crear proyectos innovadores, formar alianzas y colaboraciones con otras organizaciones para reforzar objetivos comunes y comprometerse con la conservación del entorno acuático.

C. ¿Qué pasos están llevando a cabo PADI y Project AWARE para proteger el mundo acuático?

1. Un mayor énfasis en los programas de entrenamiento PADI sobre educación medioambiental – incluyendo este curso.
2. Un compromiso empresarial para garantizar prácticas de producción y operaciones comerciales respetuosas con el medio ambiente.
3. Creación de la Project AWARE Foundation para extender los proyectos, la investigación y la defensa del medio ambiente acuático.
4. Énfasis en enfoques respetuosos con el medio ambiente para las prácticas de buceo, operaciones de buceo y técnicas de buceo, especialmente el control de la flotabilidad.

D. ¿Qué es la Project AWARE Foundation?

1. La Project AWARE Foundation es una asociación pública sin ánimo de lucro que fomenta y apoya la ecología y la educación acuática. La Fundación financia y ayuda a proyectos en todo el mundo que mejoren la concienciación y la comprensión del ser humano de la frágil naturaleza del mundo acuático, y también apoya la investigación y la educación de acuerdo a estos propósitos.
2. A través del nuevo Project AWARE Patron Program, puedes colaborar con el bienestar del mundo subacuático y recibir información sobre cómo ser un activista para el medio ambiente acuático en tu zona.
   a. Los “Project AWARE Patrons” ayudan a financiar proyectos y actividades que preservan el medio ambiente acuático.
   b. Todos los colaboradores reciben un boletín informativo trimestral que contiene información sobre actividades locales, nacionales e internacionales, asuntos de actualidad legislativa y proyectos y eventos recientes patrocinados por la Foundation. Además, los colaboradores también reciben especiales beneficios según el nivel de contribución.
3. Mediante el Project AWARE, cada año casi un millón de personas en todo el mundo están expuestas a la concienciación medioambiental a través de sus relaciones con los profesionales PADI. Para obtener información actualizada, visita la página web de la Project AWARE Foundation en www.projectaware.org

IV. Importancia de los arrecifes de coral

A. ¿Por qué son importantes ecosistemas los arrecifes de coral y cómo mantienen su diversidad biológica?

1. Los arrecifes de coral cubren alrededor de 600.000 kilómetros cuadrados/230.000 millas cuadradas, que es menos del uno por ciento del fondo del mar (una zona del tamaño de la British Columbia, Canadá o de la nación de Venezuela), pero son vitales porque son:
   a. Zonas de cría para un 25 por ciento de las especies marinas.
   b. Hogar de casi el 33 por ciento de todas las especies conocidas de peces.
2. El Océano Atlántico contiene aproximadamente un 15 por ciento de los arrecifes de coral del mundo, con unas 70 especies de corales y 500 especies de peces.
3. El Indo-Pacífico (que incluye los océanos Índico y Pacífico) contiene aproximadamente el 85 por ciento de los arrecifes de coral del mundo, con unas 700 especies de coral y 4.000 especies de peces.
   a. De los 107 géneros de coral conocidos, el Atlántico y el Pacífico sólo comparten ocho.
4. Los científicos han identificado unas 80.000 especies en los arrecifes de coral, pero algunos creen que los arrecifes podrían contener hasta un millón de especies.
5. Esta abundancia de vida significa que los arrecifes ayudan a mantener la diversidad biológica – el *inventario* de las partes de la tierra en funcionamiento.
   a. La biodiversidad marina es importante porque las mayores cifras garantizan la redundancia. Si se pierde una especie, sus funciones vitales pueden ser cubiertas por otra especie. Esta redundancia permite que un ecosistema persista conforme cambian las condiciones medioambientales.
   b. La biodiversidad de los arrecifes de coral puede compararse con un avión que se sujeta con remaches.
      - Cada especie en la tierra es como un remache.
      - Si se pierde una especie, es como un remache que salta del armazón.
      - Si se pierden los suficientes remaches el avión (o la biosfera de la tierra) se destruye.
      - Esta analogía no tiene en cuenta que nosotros conocemos la función de cada uno de los remaches en un avión real, pero en la biosfera ni siquiera hemos identificado todas las especies, ni comprendemos por completo la función de todas las especies identificadas.

B. ¿Qué beneficios proporcionan los arrecifes de coral a las islas, a las zonas costeras y al turismo?

1. Los arrecifes de coral actúan como barreras costeras protegiendo a las islas y a las comunidades costeras de tormentas, del daño de las olas y de la erosión.
   a. Una sexta parte de las líneas costeras del mundo están protegidas por arrecifes de coral.
   b. Las islas poco elevadas del Caribe deben su existencia a los arrecifes de coral que absorben la energía de las olas que llegan.
   c. Las investigaciones realizadas sugieren que un metro cuadrado/yarda cuadrada de arrecife de coral protege $47.000 US de valor en propiedades.
2. Los arrecifes de coral atraen a los turistas que impulsan la economía de las zonas.
   a. El turismo es la mayor industria del mundo y mantiene el 10 por ciento de todos los puestos de trabajo.
   b. El potencial económico del turismo supera con mucho al de la pesca. Un año de ingresos por turismo en el mundo es aproximadamente 25 veces superior que los ingresos de todas las compañías pesqueras del mundo.
   c. En algunas zonas, un simple kilómetro cuadrado de arrecife de coral puede generar casi tres millones de dólares en ingresos por turismo al año. En comparación, la destructiva práctica de la pesca con dinamita en la misma zona produciría unos ingresos de $15.000.
   d. El turismo de los arrecifes de coral puede aportar beneficios a la zona local pero debe estar bien planificado y bien dirigido para garantizar el mantenimiento de la salud del arrecife. (Veremos más sobre esto más adelante).

C. ¿Cómo benefician los arrecifes de coral a la humanidad?

1. Los farmacéuticos han descubierto que los arrecifes de coral contienen muchos componentes biomédicos incluyendo agentes anticancerígenos, agentes anti-HIV y antibióticos.
2. El coral es utilizado para reparar y reemplazar experimentalmente huesos humanos. Determinados corales, tales como el coral dedo *(Porities)* y el coral riñón *(Goniopora)*, tienen una porosidad en su esqueleto cercana a la del hueso humano de forma que los vasos y los nervios crecen en el coral.
3. Los arrecifes de *coral* probablemente contengan más componentes beneficiosos que aún están por descubrir. Los seres humanos aprovecharán este beneficio sólo si los arrecifes de coral sanos siguen existiendo.

V. Entender el coral

A. ¿Qué es el coral y por qué es difícil clasificarlo?

1. Los científicos han tenido dificultades para clasificar el coral porque parece ser una combinación única de animal, planta y mineral. En el pasado, el coral ha estado clasificado como litofitos (plantas-piedra) o *zoófitos* (plantas-animal).
2. Los corales son animales *(Cnidarios)* y están relacionados con las medusas y con las anémonas.
   a. Son animales sencillos sin cerebro, ojos, órganos internos especializados o ano.
   b. Su naturaleza de planta procede del alga unicelular – *zooxanthellae* – que vive insertada dentro de sus tejidos. La Zooxanthellae es la clave del éxito de la mayoría de los arrecifes de coral. (Veremos más sobre esta relación enseguida).
   c. Su naturaleza *mineral* proviene de su contenido en piedra caliza (carbonato cálcico), fabricado en colaboración con sus plantas residentes a partir del calcio y del carbonato que son abundantes en el agua del mar.
3. Ten en cuenta que no todos los corales son corales duros, y que no todos contienen zooxanthellae. Los corales blandos fabrican la proteína flexible *gorgonin*.
4. Aunque algunos corales son un único animal, o pólipo, la mayoría son una colonia en la que los pólipos individuales ocupan pequeñas hondonadas denominadas coralitas.
   a. Cada coralita tiene una serie de estructuras afiladas, con forma de hoja, o septa, que parten de la base.

b. La forma de la septa diferencia las especies de corales.
c. Cada pólipo está compuesto de dos capas de piel con una masa gelatinosa entre medio.
d. La membrana conectiva, o cenosarco, une a los pólipos y transporta los nutrientes y los impulsos nerviosos de pólipo a pólipo.
e. Una serie de tentáculos alrededor de la boca contienen células urticantes, o cnidocitos, que capturan el plancton. Los corales también pueden absorber nutrientes directamente del agua de mar. Sin embargo, para obtener una dieta más equilibrada, los corales deben captura plancton para obtener proteínas.

B. ¿Qué son las zooxanthellae y qué papel desempeñan en la fisiología del coral?

1. Las Zooxanthellae son algas unicelulares que viven profundamente insertadas dentro de los tejidos de algunos corales. Esta relación, mutuamente beneficiosa, hace posible la construcción de los arrecifes de coral que crecen alcanzando gran tamaño. Los corales que no contienen zooxanthellae no pueden producir grandes arrecifes de coral.
2. Para los corales que contienen zooxanthellae, esta es su principal fuente de alimento.
   a. Las zooxanthellae utilizan los productos de desecho de los pólipos, tales como el dióxido de carbono, en combinación con la fotosíntesis para producir hidratos de carbono.
   b. Las zooxanthellae pueden proporcionar hasta el 90 por ciento de las necesidades nutricionales para algunas especies de coral.
   c. Las zooxanthellae se benefician de esta colaboración obteniendo alimento para su propio crecimiento y un hogar seguro.

C. ¿Cómo se forman los arrecifes de coral?

1. Los arrecifes de coral son los ecosistemas más antiguos, más productivos y más diversos en el mar. Todos los modernos arrecifes se formaron desde la última era glacial hace menos de 18.000 años.
2. No hay una teoría única que explique completamente la formación de los arrecifes. Los arrecifes se forman de forma diferente dependiendo de factores locales tales como las fuerzas tectónicas, períodos glaciales, condiciones climáticas y oceanográficas. Dos teorías populares incluyen:
   a. Formación de arrecifes por hundimiento geológico.
      - Con el tiempo, las islas volcánicas se hunden y se forman arrecifes periféricos. Estrechas lagunas poco profundas separan estos arrecifes de tierra firme.
      - El posterior hundimiento lleva a barreras de arrecifes, que están separadas de tierra por lagunas muy anchas y a veces profundas.
      - La continuación del hundimiento lleva al desarrollo de atolones. Los atolones son arrecifes elípticos que no tienen tierra firme cerca.
      - Conforme la isla se hunde, el crecimiento del arrecife normalmente compensa el ritmo al que se está hundiendo.
   b. Formación debida a cambios del nivel del mar y a la erosión. De forma similar a la teoría del hundimiento, el cambio en las estructuras terrestres y los niveles del agua permiten crecer a los arrecifes. Este es el caso en la mayoría de los arrecifes en el Caribe, alrededor de Filipinas, Indonesia, Nueva Guinea, Fiji y Florida, USA.

D. ¿Qué otros organismos calcificantes ayudan a mantener la integridad del arrecife?

1. Otros organismos del arrecife diferentes al coral pueden contribuir a la estructura del arrecife. Como el mortero entre los ladrillos, los organismos cimentadores hacen que el arrecife sea más fuerte y más resistente a las olas.
2. Estos organismos pueden incluir algas coralinas, coral de fuego incrustante, corales blandos, briozoos, etc.. Sin estos organismos que contribuyen a la fuerza del arrecife, no podrían resistir tormentas ni olas poderosas.
3. Aunque los arrecifes de coral parecen estructuras sólidas, el 40-70 por ciento de un arrecife está formado por túneles, grutas y cuevas. Este espacio abierto proporciona más hábitats que una estructura sólida.

VI. Compleja naturaleza de la vida en el arrecife de coral

A. ¿Qué limita la distribución de los arrecifes de coral y cómo resisten los arrecifes de coral en aguas deficientes en nutrientes?

1. Los corales se encuentran por todo el mundo, pero los grandes arrecifes de coral sólo se desarrollan en los trópicos.
2. Varios factores físicos controlan y limitan la distribución de los arrecifes de coral.
   a. Temperatura — Aunque algunos corales formadores de arrecifes pueden sobrevivir durante cortos períodos de tiempo en aguas con temperaturas por debajo de los 20º Celsius (C), los arrecifes no se desarrollan en agua con temperatura por debajo de 18º C.
   b. Profundidad — Como las zooxanthellae necesitan luz para la fotosíntesis, la mayoría de los arrecifes crecen en aguas a 25 metros de profundidad o profundidades menores. Aunque algunos corales pueden sobrevivir a mayor profundidad, no pueden formar arrecifes.
   c. Salinidad — Los corales no pueden tolerar desviaciones importantes de la salinidad normal del agua de mar que es de 32-36 partes por millar.
   d. Claridad del agua — Los sedimentos pesados tapan las estructuras de alimentación del coral y reducen la cantidad de luz para la fotosíntesis.
   e. Olas — La acción de las olas proporciona agua de mar constantemente oxigenada, evita la sedimentación y renueva el suministro de plancton como comida. El desarrollo de los arrecifes es normalmente mayor en zonas sometidas a una acción de las olas moderada.
   f. Tipo de fondo — El desarrollo del arrecife de coral requiere un fondo consolidado porque las larvas del coral no se pueden fijar en fondos de arena o fango.
3. A diferencia de los océanos templados, las aguas de los océanos tropicales son pobres en nutrientes. La *Paradoja de Darwin* se pregunta cómo los arrecifes de coral en estos océanos pobres en nutrientes pueden ser los ecosistemas más productivos de la tierra. Esto es posible debido a un sistema muy eficiente de reciclado en el que pocos nutrientes se escapan.
   a. En un arrecife, hay una masiva producción de algas, incluyendo las algas césped que crecen sobre el coral muerto y las zooxanthellae en el interior de los pólipos del coral.
   b. Hay también un rápido y masivo consumo de estas algas por los pastadores que evitan que las algas sean transportadas.
   c. El exceso de nutrientes pasa a través de los pastadores y esta eliminación permite crecer a las algas.
   d. Este ciclo produce como resultado una estrecha retención de nutrientes.
4. Aunque la producción de gran biomasa (cantidad total de tejidos de plantas y animales vivos) de un arrecife de coral es extremadamente alta, la producción neta (lo que queda después de que todo haya sido comido) es increíblemente pequeña – normalmente de sólo un dos o tres por ciento de superavit.
   a. Esto significa que los arrecifes de coral no pueden producir grandes cantidades de comida más allá de lo que se necesita para la propia comunidad del arrecife.
   b. La cantidad de biomasa que puede ser retirada de un arrecife de coral dentro de una base sostenible está muy limitada. Esto tiene graves implicaciones en la pesca.

B. ¿Cómo se reproducen y crecen los corales?

1. La reproducción asexual se realiza por embriones (clonación) de un nuevo individuo genéticamente idéntico a partir del padre.
   a. Esto aumenta el tamaño de la colonia, pero no produce nuevas colonias.
   b. Los corales que producen ramas también pueden crecer asexualmente mediante la fragmentación si se rompen trozos.
2. La reproducción sexual produce larvas que nadan libremente denominadas plánula, que pueden fijarse para crear nuevas colonias.
   a. La mayoría de los corales alcanzan su madurez sexual a los 7-10 años de edad, o cuando tienen aproximadamente 10 centímetros.
   b. Las colonias de coral pueden ser machos, hembras o hermafroditas – capaces de producir tanto esperma como huevos.

3. Los ritmos de crecimiento del coral varían según las especies, la edad de la colonia, la posición del coral en el arrecife y si el coral contiene zooxanthellae.
    a. Las colonias pequeñas y jóvenes tienden a crecer más rápidamente que las colonias grandes y más viejas.
    b. Los corales en rama generalmente crecen más rápidamente que los corales macizos. Por ejemplo, el coral de cuerno de alce puede crecer 5-10 centímetros en diámetro y 2-5 centímetros en altura cada año, mientras que el coral de canto rodado crece sólo 0,5-2 centímetros en diámetro y 0,25-0,75 centímetros en altura cada año.
    c. La longevidad del coral es desconocida, pero las evidencias sugieren que la mayoría de las colonias tienen diez años de edad o menos aunque algunos corales macizos pueden tener cientos de años de edad.

C. ¿Qué es la zonación?

1. Los arrecifes de coral se desarrollan en trazados denominados zonas. Cada zona, o subhabitat, dentro de un arrecife contiene complejas asociaciones entre las criaturas y el entorno.
    a. El acceso a los recursos tales como la luz, el oxígeno y la comida determinan principalmente estas zonas.
    b. Las condiciones físicas, tales como profundidad, composición del fondo y acción de las olas, cambian cuando se pasa de la orilla a agua profunda, creando de este modo estos subhabitats dentro del arrecife.
    c. Cada subhabitat tiene determinados corales y otros organismos que se especializan en estas condiciones.
2. Hay más de una docena de zonas diferentes dentro de los arrecifes de coral, pero las principales zonas son el arrecife posterior, la cresta del arrecife y el arrecife anterior.
3. Estudiar las diferencias entre zonas ayuda a los científicos a comprender mejor la dinámica de los ecosistemas del arrecife. Definir zonas también proporciona un método para registrar los cambios en los sistemas del arrecife con el paso del tiempo.

D. ¿Cómo luchan los corales entre si por el espacio y cómo compiten con los otros residentes del arrecife?

1. Los corales están en constante lucha con otros corales por el espacio vivo.
    a. A menudo existe una agresiva jerarquía social que evita la monopolización del espacio y permite conservar la diversidad. Los corales también cuentan con una gran variedad de mecanismos defensivos y agresivos.
    b. Los corales en rama crecen más rápidamente que los corales macizos o incrustantes.
    c. Las especies con un crecimiento más lento sobreviven debido a sus defensivos tentáculos urticantes. Esto evita que los corales de crecimiento más rápido superen a las especies con un crecimiento más lento.
    d. La competición no se limita a los corales duros. Los corales blandos y las esponjas tienen toxinas que son utilizadas tanto para la defensa como para la competición agresiva.
2. Los corales también luchan con otros pequeños depredadores tales como los gasterópodos, nudibranquios, gusanos poliquetos, percebes y crustáceos. Estas criaturas normalmente causan sólo pequeños daños cuando retiran pequeñas cantidades de tejido y esqueleto del coral. Esto permite que los pólipos del coral rejuvenezcan.
3. Algunas criaturas perforan el arrecife creando pequeños agujeros y túneles para que otros se escondan. Sin embargo, perforar el coral puede debilitar la base y hacer que la colonia sea susceptible de destrucción por la acción de las olas.
    a. Algunas especies de esponjas entran en el arrecife a través de zonas muertas utilizando productos químicos para disolver la piedra caliza.
    b. Otros invertebrados tales como cangrejos, mejillones, gusanos poliquetos, y erizos de mar forman madrigueras comiendo la superficie del coral.
4. Si se produce un desequilibrio competitivo, se puede producir unas explosiones de población. Si los números son demasiado elevados, algunos organismos pueden destruir arrecifes completos, como por ejemplo la estrella de mar de corona de espinas.

a. La estrella de mar de corona de espinas se encuentra sólo en los arrecifes del Indo-Pacífico y se alimenta del tejido del coral vivo.
b. Prefieren comer corales de crecimiento rápido, de forma que cuando su número está dentro de un rango normal, preservan la diversidad del coral manteniendo bajo control a las especies de crecimiento rápido.
c. Bajo determinadas condiciones, su número crece hasta decenas de miles en un único arrecife y pueden consumir casi todos los corales.

E. ¿Por qué el pastado es tan importante para la ecología del arrecife y cómo se clasifican los peces del arrecife dependiendo de lo qué comen?

1. La acción de pastar estimula principalmente la productividad – el primer paso en la cadena alimenticia – permitiendo el crecimiento de nuevas algas y reciclando los nutrientes a la comunidad del arrecife.
   a. Esta necesidad de pastado constante por los herbívoros es la razón por la que constituyen hasta un 50 por ciento de los peces del arrecife en número, pero representan sólo el 10 por ciento de las especies presentes.
   b. Importantes peces herbívoros pastadores – *vacas del arrecif*e – incluyen damiselas, peces cirujano y peces loro.
2. Los peces del arrecife de coral pueden ser clasificados por su dieta. La preferencia de alimentación de un pez a menudo explica la forma de su cuerpo y otras características anatómicas. Aunque tienen diferentes preferencias, la mayoría de los peces del arrecife son comedores oportunistas — a veces los carnívoros comen plantas y los herbívoros comen peces.
3. Los herbívoros son peces que se especializan en comer plantas.
   a. Como regla general, por encima de 10 metros de profundidad, la mayoría de los peces son herbívoros porque hay más luz disponible para la fotosíntesis, y por eso hay más plantas disponibles. Por debajo de esa profundidad, la mayoría de los peces son carnívoros.
   b. Algunas especies de herbívoros residen en los arrecifes durante el día y se alimentan en los pastos marinos por la noche. Sus excrementos aportan nutrientes de los pastos marinos al arrecife.
   c. Como las plantas tienen poco valor nutritivo y son difíciles de descomponer, los herbívoros tienen largos aparatos digestivos y comen continuamente.
4. Los carnívoros constituyen hasta un 50-70 por ciento de las especies de peces del arrecife.
   a. El tipo de presa tiende a cambiar conforme el pez pasa por diferentes estados de su ciclo de vida.
   b. Como los animales tienen mayor valor nutritivo que las plantas, los carnívoros tienen aparatos digestivos más cortos y no comen con tanta frecuencia como los herbívoros.
   c. Los cazadores por persecución tienen un movimiento de ataque que comienza a gran distancia e incluyen los tiburones, atunes y medregales.
   d. Los cazadores al acecho realizan un sigiloso ataque desde corta distancia e incluyen a los peces trompeta y las barracudas.
   e. Los cazadores por emboscada no tienen maniobras preliminares e incluyen a los peces escorpión, corvinas y peces lagarto.
5. Otros subgrupos de alimentación especializada incluyen:
   a. Bentívoros – un importante grupo adaptado a comer invertebrados del arrecife de coral. Tienen técnicas de natación y maniobra muy precisas, buena visión de cerca, bocas diseñadas para arrancar y aplastar presas, y buenos mecanismos de defensa. Los ejemplos incluyen – blénidos, sargos, góbidos, mújoles, tamboriles y peces mandíbula.
   b. Planctívoros – unos pocos peces que se alimentan de plancton. Ejemplos incluyen fulas, lábridos criollo, pargo de cola amarilla juvenil, doncellas sargento y los reyezuelos nocturnos. La mayoría de ellos cazan en la columna de agua, separados del arrecife en el lado hacia el mar, y son coloreados para evitar la detección en aguas abiertas.
   c. Cazadores nocturnos – estos peces confían en el tacto, el gusto, el olfato y el movimiento. Sus bocas están adaptadas para una rápida acción de aspiración. Algunas especies, como los roncadores y los pargos, buscan hasta a una milla de distancia del arrecife. Otros, como los peces soldado y las catalufas, permanecen más cerca del arrecife.

6. Aunque la mayoría de los peces de arrecife son pequeños, coloreados y no suponen un riesgo para los humanos, existen unos cuantos que son venenosos o tóxicos.
    a. Los peces venenosos producen *crinotoxin* que es liberada a través de las espinas. Estos peces son relativamente raros, limitándose principalmente a los peces piedra y a los peces escorpión.
    b. Muchas especies tales como los peces loro, lábridos y peces cirujano tienen secreciones tóxicas sobre su superficie exterior.
    c. Algunos peces de arrecife tienen carne u órganos internos tóxicos y son peligrosos para los humanos si son ingeridos. Pueden producir una enfermedad grave denominada *ciguatera*.
7. Para aprender más sobre los peces de arrecife, realiza el curso de especialidad AWARE – Identificación de peces.

F. ¿Qué dos ecosistemas relacionados son importantes para la ecología del arrecife de coral?

1. Los manglares son ecosistemas tropicales en la orilla dominados por varias especies de árboles o arbustos que crecen en agua salada.
    a. Estos árboles tienen raíces muy superficiales y muy extendidas que se extienden desde su tronco y ramas para anclarse al fondo. Algunas especies mandan hacia arriba raíces en tubo, o *pneumatophores*, hasta la superficie para obtener oxígeno por encima del fango anóxico.
    b. Su extenso sistema de raíces atrapa y filtra la material para las plantas. Este material es convertido en detritos, que constituyen la base de la cadena alimenticia.
    c. En muchas zonas, los manglares actúan como plantas de tratamiento de aguas residuales de los arrecifes de coral y ayudan a mantener la calidad del agua. Atrapan el exceso de nutrientes y de contaminantes, y evitan que la sedimentación llegue al arrecife.
    d. El sistema de raíces también proporciona un hábitat a los invertebrados, tales como mejillones, esponjas, tunicados, hidroideos y ostras, así como a muchos juveniles de especies de peces.
2. Los pastos marinos facilitan la fijación de los sedimentos, estabilizan el fondo y reciclan los nutrientes al arrecife de coral. Como ya hemos mencionado, los peces de arrecife a menudo visitan estos campos altamente productivos para pastar y cazar. Los nutrientes regresan al arrecife a través de sus gránulos fecales.

VII. Arrecifes de coral en peligro

A. ¿Cuál es el estado de los arrecifes de coral del mundo y la pérdida estimada?

1. En 1992, los cálculos indicaban que el 10 por ciento de los arrecifes de coral del mundo estaban degradados más allá de la posibilidad de recuperación.
2. En el año 2000, los cálculos mostraban que el 25 por ciento están muertos, en parte debido al aumento de la temperatura de la superficie del mar que produce los principales casos de blanqueo.
3. Las previsiones son que la mayoría de los arrecifes podrían desaparecer dentro de los próximos 30-50 años.
4. Según el World Resource Institute, el 58 por ciento de los arrecifes de coral que existen en la actualidad están en inmediato peligro de destrucción debido a las actividades humanas.
5. Los arrecifes del Sur y Sudeste de Asia, del Este de África y del Caribe son los que corren mayor peligro. En lugares tales como Filipinas, Indonesia y Jamaica, la mayoría de los arrecifes están gravemente dañados o muertos.

B. ¿Qué actividades que se desarrollan en tierra son perjudiciales para los arrecifes de coral?

1. La deforestación, la minería, el exceso de pastoreo, y el mal uso de la tierra producen erosión y sedimentación.
2. Las actividades agrícolas y la descarga de aguas residuales hacen que los nutrientes se sobrecarguen (eutrophication). Esto modifica el equilibrio competitivo a favor de las algas, esponjas y otros organismos que erosionan el coral.
3. La contaminación sin fuente localizada está causada por la construcción de superficies impermeables, tales como plazas de aparcamiento, que aumentan los ritmos de vaciado y arrastran sustancias disueltas al agua. Incluso pequeñas cantidades de aceite pueden perturbar la reproducción del coral.
4. El desarrollo de las zonas costeras y la destrucción del hábitat a menudo afecta a los manglares y a los campos de césped, que normalmente actúan como filtro para los sedimentos. Esto ha aumentado la cantidad de sedimentos y nutrientes que llegan a los arrecifes de coral.
5. Turismo— si se ve globalmente, se producen comparativamente pocos daños en los arrecifes debido a las actividades tales como pesca deportiva, anclar y contacto accidental de los buceadores y de los buceadores con tubo. La mayor parte de los daños producidos por el turismo está causad por construir edificios medioambientalmente destructivos que dañan los ecosistemas de las costas tales como los bosques de manglares y las praderas marinas y permiten que las aguas residuales y otros productos de deshecho contaminen zonas del arrecife.

C. ¿Qué actividades que se desarrollan en el océano son perjudiciales para los arrecifes de coral?

1. La sobrepesca hace que el arrecife se debilite, especialmente reduciendo la cantidad de puesta de huevas.
   a. Casi un billón de personas vive dentro de un radio de 100 kilómetros de distancia de los arrecifes de coral y se basan en los peces de los arrecifes de coral como principal fuente de proteínas.
   b. Como ya hemos comentado, la cantidad de biomasa que puede ser retirada de un arrecife de coral dentro de unos límites sostenibles, es muy limitada.
2. Las prácticas de pesca destructivas tales como la pesca con explosivos y la pesca con cianuro afectan a todo el arrecife, no sólo a las especies que se persiguen.
3. Afortunadamente, los daños por colisión causados por los grandes barcos son relativamente raros. Sin embargo, el continuo daño causado por los barcos pequeños que golpean los arrecifes, por las hélices que arrancan pedazos de los corales y por las anclas que destrozan los hábitats es importante en algunas zonas.
   a. Cuando un gran barco de pasajeros, un carguero o un superpetrolero encalla en un arrecife, el daño físico inmediato es enorme. El potencial de daños causados por las fugas de aceite, combustible y otros productos químicos hace que estos accidentes sean muy destructivos para el entorno local.
   b. A menudo es más dañino el constante abuso que algunos arrecifes soportan debido a las malas prácticas de funcionamiento de los barcos recreativos o de los pequeños barcos profesionales.
4. El minado del coral para obtener materiales de construcción y cemento causa la destrucción masiva.
5. Recoger corales como recuerdo puede alterar gravemente un arrecife.

D. ¿Qué efecto perjudicial tienen los cambios atmosféricos sobre los arrecifes de coral?

1. El calentamiento global puede producir varios cambios importantes incluyendo:
   a. Un aumento de la temperatura de la superficie del mar. Si se supera una temperatura crítica, los pólipos del coral pierden su zooxanthellae y se blanquean. Los casos de blanqueamiento del coral han aumentado durante los últimos veinte años.
   b. Un clima más extremo e impredecible que podría causar grandes daños físicos.
   c. Un aumento de los niveles del mar que amenaza a los arrecifes de coral y a los pequeños países de islas basadas en los atolones de arrecifes de coral.
2. La reducción de la capa de ozono puede permitir que radiaciones ultravioletas con mayor riesgo potencial alcancen la superficie de la tierra. Esto podría desencadenar daños genéticos.

VIII. Proteger el arrecife vivo

A. ¿Por qué es tan importante la gestión de las zonas costeras y el desarrollo sostenible de los arrecifes de coral?

1. Les récifs coralliens ne sont pas des zones isolées, ils ne peuvent donc pas être gérés comme 1. Los arrecifes de coral no existen de forma aislada y no pueden ser gestionados como parcelas independientes dentro del mar. Un sistema sano depende de partes sanas. En vez de ello, la gestión del arrecife debe incluir las comunidades costeras y de la orilla tales como praderas marinas y bosques de manglares.
2. La mayoría de las historias de éxito de gestión de arrecifes de coral implican de forma importante a accionistas locales y tienen en cuenta la cultura de la zona, los usos históricos y las realidades políticas. Las comunidades de la zona deben tener incentivos a corto y a largo plazo para proteger el arrecife.
3. El desarrollo sostenible consiste en gestionar los recursos del arrecife de coral de forma que se conserven para las futuras generaciones. Los usos sostenibles y beneficiosos incluyen:
   a. Productos farmacéuticos. Esto proporciona motivos económicos para proteger la diversidad biológica.
   b. Ecoturismo. Utilizar los recursos del arrecife para entretener a los visitantes proporciona un uso continuado frente a los usos consumistas tales como la pesca.
   c. Mejorar el tratamiento de los residuos. Hay disponibles sistemas de descarga mínima o sin descarga para el tratamiento efectivo de las aguas residuales para proteger la calidad del agua en las zonas del arrecife de coral.
4. Una buena forma de conservar los recursos de la zona es aumentar los parques, reserves y santuarios de los arrecifes de coral. Esto protege múltiples ecosistemas y zonas de reproducción. Sin embargo, para que tengan éxito se debe incluir a la comunidad local en el diseño y la gestión.

B. ¿Cómo puedes fomentar la conservación de los arrecifes de coral?

1. Evita comprar objetos hechos de coral o de cualquier otra especie marina en peligro de extinción.
2. Cuando viajes, escoge centros turísticos y agencias de viajes que traten de forma adecuada todas las aguas residuales.
3. Si trabajas desde un barco, evita los ecosistemas vulnerables tales como los arrecifes de coral o praderas marinas y mantén el equipo para evitar pérdidas de combustible o aceite.
4. Siempre que sea posible, elige centros de buceo o agencias de viaje que utilicen boyas de fondeo o técnicas de buceo en corrientes en vez de anclas.
5. Elige prudentemente los productos de mar que comes y evita aquellos que sean capturados o criados utilizando técnicas destructivas o no sostenibles, incluyendo los venenos, explosivos y equipo ilegal. (Ver el AWARE manual – Seafood Watch Chart)
6. No compres muebles o productos de maderas tropicales realizados con Madera extraída de la talla de bosques tropicales. Estas prácticas producen daños por sedimentación a los arrecifes de coral.

7. Continúa tu educación mediante otros cursos de especialidad PADI, tales como la especialidad Project AWARE, la especialidad de naturalista subacuático, la especialidad de AWARE-Fish Identification y la especialidad de dominio de la flotabilidad.
8. Hazte voluntario para ayudar e informar de todos los daños en el arrecife de coral a los centros de buceo y a organizaciones científicas o de conservación que controlan la salud de los arrecifes de coral. Entre ellas se incluyen:

Reef Check Headquarters
Institute of the Environment
1652 Hershey Hall, UCLA, Los Angeles, CA 90095-1496
+1 310 794 4985 (phone) • +1 310 825 0758 (fax)
Rcheck@ucla.edu • http://www.reefcheck.org

Reef Environmental Education Foundation (REEF)
P.O. Box 246, Key Largo, FL 33037 USA
+1 305 451 0312 (phone) • +1 305 451 0028 (fax)
reefhq@reef.org

Reef Ecosystem Condition (RECON)
Center for Marine Conservation
1725 DeSales Street, N.W., Suite 600
Washington, DC 20036
+1 202 429 5609 (phone) • +1 202 872 0619 (fax)
recon@vacmc.org

Reef Keeper International
2809 Bird Avenue PMB 162, Miami, FL 33133
+1 305 358 4600 (phone) • +1 305 358 3030 (fax)
reefkeeper@reefkeeper.org

C. ¿Cuáles son prácticas de buceo responsable en los arrecifes de coral?

1. El tejido del coral es muy fino y se daña fácilmente, así que no toques ningún coral. Además, evita la tentación de tocar a otras criaturas. Algunos buceadores deciden no llevar guantes para no tener la tentación de agarrar el arrecife.
2. Observa pasivamente los organismos flotando en un punto y dejando que los peces naden hacia ti.
3. Practica las técnicas de flotabilidad en una piscina o en una zona de arena antes de bucear cerca de un arrecife de coral.
4. Sujeta tus instrumentos y el equipo para evitar un contacto accidental con el arrecife.
5. Evita nadar por encima de la parte superior de las zonas de arrecife e intenta mantenerte en los canales de arena entre los bloques de coral, lo que hace que sea mucho menos probable el contacto con el arrecife.
6. Mantente por lo menos a un brazo de distancia del arrecife a no ser que estés mirando algo muy cuidadosamente.
7. Evita aletear levantando arena porque ésta asfixia a los corales cuando se posa y es estresante para otros animales del arrecife.
8. Mantente siempre alerta a la posición de tu cuerpo en relación con el arrecife, especialmente las aletas y nunca te pongas de pie sobre el coral.
9. Evita alimentar a los peces del arrecife. Esto puede introducir comida poco sana e interferir con su comportamiento natural.
10. No recojas recuerdos, incluidas conchas muertas y rocas de coral porque cada cosa en el arrecife tiene una función y cualquier cosa que retires afecta al ecosistema del arrecife.
11. Utiliza una cámara para llevar recuerdos que compartir, pero mantén una distancia prudente del arrecife cuando saques fotografías.

[Muestra el vídeo Protect the Living Reef – versión del buceador o versión del buceador con tubo, según sea conveniente].

IX. Resumen

A. Project AWARE

1. ¿Por qué los buceadores y los buceadores con tubo son los embajadores naturales del entorno acuático?
2. ¿Cuál es el propósito y la misión de Project AWARE?
3. ¿Qué pasos están llevando a cabo PADI y Project AWARE para proteger el mundo acuático?
4. ¿Qué es la Project AWARE Foundation?

B. Importancia de los arrecifes de coral

1. ¿Por qué son importantes ecosistemas los arrecifes de coral y cómo mantienen su diversidad biológica?
2. ¿Qué beneficios proporcionan los arrecifes de coral a las islas, a las zonas costeras y al turismo?
3. ¿Cómo benefician los arrecifes de coral a la humanidad?

C. Entender el coral

1. ¿Qué es el coral y por qué es difícil clasificarlo?
2. ¿Qué son las zooxanthellae y qué papel desempeñan en la fisiología del coral?
3. ¿Cómo se forman los arrecifes de coral?
4. ¿Qué otros organismos calcificantes ayudan a mantener la integridad del arrecife?
5. ¿Qué limita la distribución de los arrecifes de coral y cómo resisten los arrecifes de coral en aguas deficientes en nutrientes?

D. Compleja naturaleza de la vida en el arrecife de coral

1. ¿Cómo se reproducen y crecen los corales?
2. ¿Qué es la zonación?
3. ¿Cómo luchan los corales entre si por el espacio y cómo compiten con los otros residentes del arrecife?
4. ¿Por qué el pastado es tan importante para la ecología del arrecife y cómo se clasifican los peces del arrecife dependiendo de lo qué comen?
5. ¿Qué dos ecosistemas relacionados son importantes para la ecología del arrecife de coral?

E. Arrecifes de coral en peligro

1. ¿Cuál es el estado de los arrecifes de coral del mundo y la pérdida estimada?
2. ¿Qué actividades que se desarrollan en tierra son perjudiciales para los arrecifes de coral?
3. ¿Qué actividades que se desarrollan en el océano son perjudiciales para los arrecifes de coral?
4. ¿Qué efecto perjudicial tienen los cambios atmosféricos sobre los arrecifes de coral?

F. Proteger el arrecife vivo

1. ¿Por qué es tan importante la gestión de las zonas costeras y el desarrollo sostenible de los arrecifes de coral?
2. ¿Cómo puedes fomentar la conservación de los arrecifes de coral?
3. ¿Cuáles son prácticas de buceo responsable en los arrecifes de coral?

Nombre _____ Fecha _____

Repaso de conocimientos

AWARE – Coral Reef Conservation

Para el alumno: *Contesta las siguientes preguntas y trae este Repaso de Conocimientos completo a tu próxima sesión de entrenamiento.*

1. ¿Por qué los buceadores y los buceadores con tubo son los embajadores naturales del entorno acuático?

2. Los arrecifes de coral son importantes ecosistemas marinos porque:
   a. Son zonas de reproducción para el 25 por ciento de las especies marinas.
   b. Son el hogar de casi el 33 por ciento de todas las especies conocidas de peces.
   c. Ayudan a mantener la diversidad biológica.
   d. Todas las anteriores son correctas.

3. ¿Qué beneficios proporcionan los arrecifes de coral? (marca todas las correctas)
   a. Los arrecifes actúan como barreras costeras protegiendo las islas y las comunidades de la costa.
   b. Los arrecifes atraen turistas, que hacen crecer la economía de la zona.
   c. Los arrecifes contienen muchos componentes biomédicos incluyendo agentes anticancerígenos, agentes anti-HIV y antibióticos.
   d. Los arrecifes son ayudas de navegación para los grandes barcos.

4. Los corales son _____ que tienen una relación simbiótica con _____ denominadas zooxanthellae.

5. **Verdadero o Falso.**
   Los arrecifes se forman de diferente forma dependiendo de factores locales, sin embargo, las dos teorías populares incluyen el hundimiento geológico y la formación debido a cambios en el nivel del mar y a la erosión.

6. ¿Qué factores físicos controlan y limitan la distribución de los arrecifes de coral? (marca todas las correctas)
   a. Temperatura
   b. Profundidad
   c. Lluvias
   d. Claridad del agua
   e. Olas
   f. Tipo de fondo

7. **Verdadero o Falso.**
   Como los arrecifes de coral tienen un sistema de reciclado de nutrientes muy eficiente, producen grandes cantidades de comida por encima de lo que se necesita para la propia comunidad del arrecife.

8. Los corales constantemente _____ por espacio unos con otros y con otros residentes del arrecife.

9. ¿Por qué el pastado es tan importante para el arrecife?
   a. Mejora la productividad promocionando el crecimiento de nuevas algas.
   b. Mantiene bajo control el crecimiento de las algas.
   c. Recicla los nutrientes devolviéndolos a la comunidad del arrecife.
   d. Todas las anteriores son correctas.

10. **Verdadero o Falso.**
    Más del 50 por ciento de los arrecifes de coral del mundo puede estar degradado por encima del nivel de recuperación.

11. ¿Qué actividades pueden ser perjudiciales para los arrecifes de coral? (marca todas las correctas)
    a. La pesca con dinamita o explosivos
    b. La deforestación y la desertización
    c. La emisión de aguas residuales
    d. El minado de los corales
    e. La destrucción de los manglares
    f. La emisión de aceites de las zonas de aparcamiento
    g. La sobrepesca

12. **Verdadero o Falso.**
    Los cambios atmosféricos que desencadenan un ascenso de la temperatura de la superficie del mar pueden hacer que los pólipos del coral pierdan sus zooxanthellae y se vuelvan blancos.

13. Para tener éxito la gestión de los arrecifes debe: (marca todas las correctas)
    a. Tratar cada arrecife como un ecosistema independiente y separado.
    b. Incluir la protección de las zonas costeras y de las comunidades costeras.
    c. Implicar a la gente de la zona.
    d. Tener en cuenta la cultura local, los usos históricos y las realidades políticas de la zona.

14. ¿Cómo puedes fomentar la conservación de los arrecifes de coral? (marca todas las correctas)
    a. No compres recuerdos hechos de coral.
    b. Cuando trabajes desde un barco, evita los ecosistemas vulnerables y mantén el equipo para evitar las pérdidas de combustible o aceite.
    c. Elige centros de buceo que utilicen boyas de fondeo en vez de anclas, cuando sea posible.
    d. Elige prudentemente los alimentos procedentes del mar.
    e. Continúa con tu educación y colabora para ayudar a las organizaciones de conservación y control de la salud de los arrecifes de coral.

15. Cuando bucees con equipo autónomo o cuando bucees con tubo, no _____ el coral y mantente siempre atento a la posición de tu cuerpo en relación con el arrecife.

Declaración del alumno: He realizado este Repaso de Conocimientos lo mejor que he podido y me han explicado todas las preguntas que he respondido incorrecta o incompletamente y he entendido lo que he fallado.

Nombre _____ Fecha _____

Repaso de conocimientos – Clave de respuestas

AWARE – Coral Reef Conservation

Para el alumno: *Contesta las siguientes preguntas y trae este Repaso de Conocimientos completo a tu próxima sesión de entrenamiento.*

1. ¿Por qué los buceadores y los buceadores con tubo son los embajadores naturales del entorno acuático?

   Los buceadores y los buceadores con tubo se dan cuenta de los cambios a corto y largo plazo en el mundo acuático. Esta íntima familiarización hace que sean los embajadores naturales del entorno acuático.

2. Los arrecifes de coral son importantes ecosistemas marinos porque:
   a. Son zonas de reproducción para el 25 por ciento de las especies marinas.
   b. Son el hogar de casi el 33 por ciento de todas las especies conocidas de peces.
   c. Ayudan a mantener la diversidad biológica.
   d. Todas las anteriores son correctas.

3. ¿Qué beneficios proporcionan los arrecifes de coral? (marca todas las correctas)
   a. Los arrecifes actúan como barreras costeras protegiendo las islas y las comunidades de la costa.
   b. Los arrecifes atraen turistas, que hacen crecer la economía de la zona.
   c. Los arrecifes contienen muchos componentes biomédicos incluyendo agentes anticancerígenos, agentes anti-HIV y antibióticos.
   d. Los arrecifes son ayudas de navegación para los grandes barcos.

4. Los corales son **animales** que tienen una relación simbiótica con **plantas (algas**) denominadas zooxanthellae.

5. Verdadero o Falso. Los arrecifes se forman de diferente forma dependiendo de factores locales, sin embargo, las dos teorías populares incluyen el hundimiento geológico y la formación debido a cambios en el nivel del mar y a la erosión.

   VERDADERO

6. ¿Qué factores físicos controlan y limitan la distribución de los arrecifes de coral? (marca todas las correctas)
   a. Temperatura
   b. Profundidad
   c. Lluvias
   d. Claridad del agua
   e. Olas
   f. Tipo de fondo

7. Verdadero o Falso. Como los arrecifes de coral tienen un sistema de reciclado de nutrientes muy eficiente, producen grandes cantidades de comida por encima de lo que se necesita para la propia comunidad del arrecife.

   FALSO – la cantidad de biomasa que puede ser extraída de un arrecife de coral con una base sostenible es muy limitada.

8. Los corales constantemente **compiten (luchan)** por espacio unos con otros y con otros residentes del arrecife.

9. ¿Por qué el pastado es tan importante para el arrecife?
   a. Mejora la productividad promocionando el crecimiento de nuevas algas.
   b. Mantiene bajo control el crecimiento de las algas.
   c. Recicla los nutrientes devolviéndolos a la comunidad del arrecife.
   d. Todas las anteriores son correctas.

10. Verdadero o Falso. Más del 50 por ciento de los arrecifes de coral del mundo puede estar degradado por encima del nivel de recuperación.
   FALSO – los cálculos están más cercanos al 25 por ciento

11. ¿Qué actividades pueden ser perjudiciales para los arrecifes de coral? (marca todas las correctas)
   a. La pesca con dinamita o explosivos
   b. La deforestación y la desertización
   c. La emisión de aguas residuales
   d. El minado de los corales
   e. La destrucción de los manglares
   f. La emisión de aceites de las zonas de aparcamiento
   g. La sobrepesca

12. Verdadero o Falso. Los cambios atmosféricos que desencadenan un ascenso de la temperatura de la superficie del mar pueden hacer que los pólipos del coral pierdan sus zooxanthellae y se vuelvan blancos.
   VERDADERO

13. Para tener éxito la gestión de los arrecifes debe: (marca todas las correctas)
   a. Tratar cada arrecife como un ecosistema independiente y separado.
   b. Incluir la protección de las zonas costeras y de las comunidades costeras.
   c. Implicar a la gente de la zona.
   d. Tener en cuenta la cultura local, los usos históricos y las realidades políticas de la zona.

14. ¿Cómo puedes fomentar la conservación de los arrecifes de coral? (marca todas las correctas)
   a. No compres recuerdos hechos de coral.
   b. Cuando trabajes desde un barco, evita los ecosistemas vulnerables y mantén el equipo para evitar las pérdidas de combustible o aceite.
   c. Elige centros de buceo que utilicen boyas de fondeo en vez de anclas, cuando sea posible.
   d. Elige prudentemente los alimentos procedentes del mar.
   e. Continúa con tu educación y colabora para ayudar a las organizaciones de conservación y control de la salud de los arrecifes de coral.

15. Cuando bucees con equipo autónomo o cuando bucees con tubo, no **toques** el coral y mantente siempre atento a la posición de tu cuerpo en relación con el arrecife.

Declaración del alumno: He realizado este Repaso de Conocimientos lo mejor que he podido y me han explicado todas las preguntas que he respondido incorrecta o incompletamente y he entendido lo que he fallado.

Nombre _____ Fecha _____